

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: NISHIUMI, Kenji et al Conf.:
Appl. No.: NEW Group:
Filed: September 30, 2003 Examiner:
For: METAL SHEET PILE

L E T T E R

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

September 30, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):


| <u>Country</u> | <u>Application No.</u> | <u>Filed</u> |
|----------------|------------------------|-------------------|
| JAPAN | 2002-331761 | November 15, 2002 |
| JAPAN | 2003-204491 | July 31, 2003 |

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By 

Marc S. Weiner, #32,181

MSW/tmr
4276-0103P

P.O. Box 747
Falls Church, VA 22040-0747
(703) 205-8000

Attachment(s)

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

Kenji et al
BSKB LLP
703-205-8000
September 30, 2003
4276-0103P
2 OF 2

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 7月31日
Date of Application:

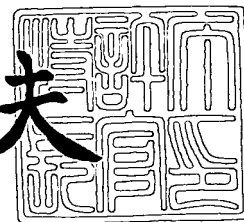
出願番号 特願2003-204491
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-204491]

出願人 新日本製鐵株式会社
Applicant(s):

2003年 8月15日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3066650

【書類名】 特許願

【整理番号】 P2003-140

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 E02D 5/04

【発明者】

【住所又は居所】 富津市新富 2 0 - 1 新日本製鐵株式会社 技術開発本部内

【氏名】 西海 健二

【発明者】

【住所又は居所】 富津市新富 2 0 - 1 新日本製鐵株式会社 技術開発本部内

【氏名】 妙中 真治

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町 2 - 6 - 3 新日本製鐵株式会社内

【氏名】 龍田 昌毅

【発明者】

【住所又は居所】 富津市新富 2 0 - 1 新日本製鐵株式会社 技術開発本部内

【氏名】 三浦 洋介

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町 2 - 6 - 3 新日本製鐵株式会社内

【氏名】 江田 和彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町 2 - 6 - 3 新日本製鐵株式会社内

【氏名】 前田 書孝

【特許出願人】

【識別番号】 000006655

【氏名又は名称】 新日本製鐵株式会社

【代理人】

【識別番号】 100107250

【弁理士】

【氏名又は名称】 林 信之

【選任した代理人】

【識別番号】 100119220

【弁理士】

【氏名又は名称】 片寄 武彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 048301

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0106506

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ハット型鋼矢板

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 幅 B_f [mm] のフランジ、フランジの両端に接続され互いに線対称関係にある幅 B_w [mm] のウェブ、ウェブのフランジが接続されていない端部に接続されたフランジとほぼ平行なアーム、アームのウェブが接続されていない端部に接続された継手からなる、所定の断面二次モーメント I [cm^4/m]、所定の有効幅 B [mm]、所定の高さ H [mm] を有する鋼矢板であって、断面形状が以下の条件を全て満足することを特徴とするハット型鋼矢板。

$$700 \leq B \leq 1200$$

$$280 \leq B_f \leq 0.0005 \times B^2 - 0.05 \times B - 0.073 \times B + 0.0043 \times I + 230 \leq H \leq 380$$

【請求項 2】 更に以下の条件を満足することを特徴とする請求項 1 に記載のハット型鋼矢板。

$$B_f \times 0.6 \leq B - B_f - B_w \times 2 \leq B_f \times 1.1$$

【請求項 3】 更にフランジの厚みが 2.8 mm 以下であることを特徴とする請求項 2 に記載のハット型鋼矢板。

【請求項 4】 フランジ、フランジの両端に接続され互いに線対称関係にあるウェブ、ウェブのフランジが接続されていない端部に接続されたフランジとほぼ平行なアーム、アームのウェブが接続されていない端部に接続された継手からなり、断面二次モーメントが 9,500 ~ 10,500 [cm^4/m] である鋼矢板であって、

有効幅 B [mm]、フランジ幅 B_f [mm]、高さ H [mm] が以下の条件を満たすことを特徴とするハット型鋼矢板。

$$890 \leq B \leq 920, \quad 280 \leq B_f \leq 350, \quad 210 \leq H \leq 350$$

【発明の詳細な説明】**【0 0 0 1】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、たとえば、土木建築分野における地下土留め、基礎構造、護岸構造や地中における止水壁に用いる鋼矢板に関するものであり、特にハット型鋼矢板の形状に関するものである。

本願発明においてハット型鋼矢板とは、

幅 B_f [mm] のフランジ、フランジの両端に接続され互いに線対称関係にある幅 B_w [mm] のウェブ、ウェブのフランジが接続されていない端部に接続されたフランジとほぼ平行なアーム、アームのウェブが接続されていない端部に接続された継手から構成された鋼矢板を意味する。

図 1 は、ハット型鋼矢板の有効幅 B [mm]、高さ H [mm]、フランジ幅 B_f [mm]、ウェブ幅 B_w 、フランジ厚み t [mm] をそれぞれ示したものである。尚、鋼矢板の有効幅 B は、左の継手の嵌合中心から右の継手の嵌合中心までの距離である。

【0 0 0 2】**【従来の技術】**

鋼矢板には、代表的なものとして U 型鋼矢板、ハット型鋼矢板がある。図 8 に U 型鋼矢板、ハット型鋼矢板の外観を示す。

鋼矢板は、継手を介して複数の鋼矢板を連結することによって鋼製の壁を構成するように用いられるため、鋼矢板の有効幅 (B [mm]) を広くするとことによって施工枚数を減少させることは経済的に大きなメリットを提供できるものである。しかしながら従来の鋼矢板は有効幅がせいぜい 6 0 0 mm であった。

また、鋼矢板に対してはその用途に応じて所定の断面剛性が要求される。断面剛性は断面二次モーメント I [cm^4/m] (=断面積 \times (鋼矢板重心軸までの距離)²) として計算され、一般的には $I > 6,000$ [cm^4/m] であるが、同じ断面剛性の鋼矢板であれば鋼矢板単位重量 W [kg/m^2] (鋼矢板壁面単位面積当たりの鋼矢板重量) が小さいもの、すなわち断面性能 (I/W) に優れたものが経済的である。

そこで、有効幅が 7 0 0 mm 以上で施工枚数を減少させることができかつ、従来以上の断面性能を有する鋼矢板が切望されていた。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

まず、本願発明者は既存の U 型鋼矢板とハット型鋼矢板について断面性能を調査分析した。図 2 に、横軸を鋼矢板壁面単位面積当たりの鋼矢板重量 W [k g / m²] とし、縦軸を断面二次モーメント I [c m⁴ / m] とするグラフ上に従来の鋼矢板のデータをプロットしたものを示す。その結果、本願発明者は、従来の鋼矢板は概ね「 $I < 4 7 0 W - 3 8, 0 0 0$ 」であることを見出した。

断面剛性は断面二次モーメント I [c m⁴ / m] (=断面積 × (鋼矢板重心軸までの距離)²) として計算することができる。

$$J_x = \int_A y^2 dA$$

(J_x : 断面二次モーメント、 y : 重心軸からの距離、 A : 断面積)

【 0 0 0 4 】

そこで本願発明は、必要とされる断面剛性を有し、有効幅が 7 0 0 mm 以上であるハット型鋼矢板において、従来以上の断面性能、すなわち「 $I > 4 7 0 W - 3 8, 0 0 0$ 」を満足する鋼矢板の形状を提供するものである。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

本願発明者はまず、所定の断面二次モーメント (I [c m⁴ / m]) と所定の有効幅 (B [mm]) を与えるハット型鋼矢板を高さ (H [mm]) を変えて複数設計し、 $I > 4 7 0 W - 3 8, 0 0 0$ となる形状を検討した。

ある所定の断面二次モーメント (I [c m⁴ / m]) と所定の有効幅 (B [mm]) を与えるハット型鋼矢板の形状に対して、鋼矢板の高さ (H [mm]) を高く、フランジ幅 (B_f [mm]) を小さく、アームとウェブがなす角度 θ [degree] (ウェブ角度) を小さくすることによって、同じ断面二次モーメント (I) と有効幅 (B) でありながら高さやフランジ幅の異なる別形状のハット型鋼矢板を準備することができる。ある所定の断面二次モーメント (I [c m⁴ / m])

〕）と所定の有効幅（ B [mm]）を与える、異なる高さのハット型鋼矢板の概要図を図 3 に示す。

検討に当たって、断面二次モーメント（ I [cm^4/m]）は前述した方法で求めた。

また、所定の断面二次モーメント（ I [cm^4/m]）と所定の有効幅（ B [mm]）を与える複数のハット型鋼矢板断面形状は、次のステップで決定した。

【0 0 0 6】

すなわち、概ねの形状を仮決定し、断面二次モーメントを算出した結果、断面二次モーメントが所定値に不足していれば、高さを大きくするか、フランジ角度を大きくする方向で調整し、再計算を繰り返すことで所定値の断面二次モーメントに近づけ、逆に計算した断面二次モーメントが所定値を超えていれば、高さを小さくするか、フランジ角度を小さくする方向で調整することにより、最終的な形状に絞り込んでいく。

所定のハット型鋼矢板の断面二次モーメント（ I [cm^4/m]）として、1 0 , 0 0 0 [cm^4/m]、2 5 , 0 0 0 [cm^4/m]、4 5 , 0 0 0 [cm^4/m] を選んだ。

また、所定のハット型鋼矢板の有効幅（ B [mm]）として、7 0 0 mm、7 5 0 mm、8 0 0 mm、8 5 0 mm、9 0 0 mm、1 , 0 0 0 mmを選んだ。

【0 0 0 7】

具体的には、 $I = 1 0 , 0 0 0$ [cm^4/m]、 $B = 7 0 0$ [mm] のハット型鋼矢板を、高さ（ H [mm]）を変えて複数設計し、 $I > 4 7 0 W - 3 0 , 0 0 0$ となる点を見つける。次に $I = 1 0 , 0 0 0$ [cm^4/m]、 $B = 7 5 0$ [mm] のハット型鋼矢板を高さ（ H [mm]）を変えて複数設計し、 $I > 4 7 0 W - 3 8 , 0 0 0$ となる点を見つける。この作業を断面二次モーメント（ I [cm^4/m]）と有効幅（ B [mm]）を変えて繰り返して、所定の断面二次モーメント（ I [cm^4/m]）と所定の有効幅（ B [mm]）を与えるハット型鋼矢板において、 $I > 4 7 0 W - 3 8 , 0 0 0$ となる形状を検討した。

【0 0 0 8】

所定の断面二次モーメントと所定の有効幅で、 $I > 4 7 0 W - 3 8 , 0 0 0$ とな

るハット型鋼矢板に関する、有効幅 (B [mm]) と「フランジ幅 (B_f [mm]) / 有効幅 (B [mm])」の関係を図 4 に示す。

図 4 は、断面二次モーメント $I = 10,000$ [cm^4/m] の場合を示すものであり、図中の近似直線よりも下側であれば $I > 470W - 38,000$ を満足する結果が得られた。即ち、本願発明者は有効幅 (B [mm]) とフランジ幅 (B_f [mm]) が $B_f/B \leq 0.0005B - 0.05$ 、即ち、 $B_f \leq 0.0005B^2 - 0.05B$

の関係を満足すれば従来の断面性能よりも優れた、すなわち $I > 470W - 38,000$ となるハット型鋼矢板を提供することができることを見出したのである。

【0009】

さらに驚くべきことに、 $I > 470W - 38,000$ を満足する有効幅 (B [mm]) とフランジ幅 (B_f [mm]) の関係は、断面二次モーメント (I [cm^4/m]) によらず $B_f/B \leq 0.0005B - 0.05$ ($B_f \leq 0.0005B^2 - 0.05B$) であることも合わせて見出した。

【0010】

さて、前記の有効幅 (B [mm]) とフランジ幅 (B_f [mm]) の関係は、所定の断面二次モーメント (I [cm^4/m]) と所定の有効幅 (B [mm]) を与えるハット型鋼矢板について高さを変えて検討した結果導き出されたものであり、所定の高さ以上であれば $I > 470W - 37,600$ を満足し、その場合に有効幅 (B [mm]) とフランジ幅 (B_f [mm]) が $B_f/B \leq 0.0005B - 0.05$ ($B_f \leq 0.0005B^2 - 0.05B$) であることを示している。

【0011】

ある所定の有効幅 (B [mm]) を与えるハット型鋼矢板の形状に対して、鋼矢板の高さ (H [mm]) を一定として、フランジ幅 (B_f [mm]) を小さく、アームとウェブがなす角度 θ [degree] (ウェブ角度) を小さくすると、 $B_f/B \leq 0.0005B - 0.05$ ($B_f \leq 0.0005B^2 - 0.05B$) を満足しても断面二次モーメントが小さくなり、断面性能は悪化する。

【 0 0 1 2 】

そこで、発明者は $B f / B \leq 0.0005 B - 0.05$ ($B f \leq 0.0005 B^2 - 0.05 B$) を満足し、しかも断面性能が従来以上であるハット型鋼矢板の断面形状を提供するべく、鋼矢板の高さ (H [mm]) の下限について更なる検討を加えた。

所定の断面二次モーメント (I [cm^4/m]) と所定の有効幅 (B [mm]) を与えるハット型鋼矢板について高さを変えて見出される、従来の断面性能よりも優れている形状は、 $B f / B \leq 0.0005 B - 0.05$ ($B f \leq 0.0005 B^2 - 0.05 B$) を満足することは先に述べたとおりであるが、発明者は、この形状の有効幅 (B [mm]) と鋼矢板高さ (H [mm]) についても関係があることを見出した。

図 5 は、所定の断面二次モーメント (I [cm^4/m]) と所定の有効幅 (B [mm]) で、 $I > 470 W - 38,000$ となるハット型鋼矢板について、有効幅 (B [mm]) と高さ (H [mm]) 下限の関係を示したものである。

即ち、発明者は鋼矢板の高さ (H [mm]) が「 $-0.073 \times B + 0.0043 \times I + 230 \leq H$ 」を満足し、かつ $B f / B \leq 0.0005 B - 0.05$ を満足すれば従来の断面性能よりも優れた、すなわち $I > 470 W - 38,000$ となるハット型鋼矢板を提供することができることを見出した。

【 0 0 1 3 】

尚、上記の知見は鋼矢板のフランジ厚み t [mm] が 10 [mm] から 28 [mm] の範囲で同様であることも発明者によって確認された。

【 0 0 1 4 】

従来より優れた断面性能を発揮するためのハット型鋼矢板の有効幅、フランジ幅、高さの条件については以上の通りであるが、その他の形状要件について以下に説明する。

【 0 0 1 5 】

同じ断面積のハット型鋼矢板においては、重心軸が鋼矢板高さの概ね半分の位置にくる場合に断面二次モーメントが最大になる。重心軸が鋼矢板高さの概ね半分の位置にくるようにする為には、継手の重量にもよるが、フランジ幅 $B f$ と有効

幅 B が概ね次の関係式を満足すればよい。

$$B_f \times 0.6 \leq B - B_f - B_w \times 2 \leq B_f \times 1.1$$

【0016】

図 9 にハット型鋼矢板を複数枚連結して鋼製連続壁を構成した際の概要を示す。

「 $B_f \times 0.6 \leq B - B_f - B_w \times 2 \leq B_f \times 1.1$ 」とすることで、重心軸が鋼矢板高さの概ね半分の位置にくるようにすることが可能である。

【0017】

鋼矢板は鋼スラブから圧延設備を用いて製造される。このため、圧延設備のロール有効径の制約から鋼矢板の高さ (H [mm]) は 380 [mm] 以下であることが望ましい。また、圧延荷重能力の制約から鋼矢板の有効幅 (B [mm]) が 1,200 [mm] 以下、鋼矢板フランジ厚み (t [mm]) が 28 [mm] 以下であることが望ましい。

【0018】

また、鋼矢板を打設する場合、バイブロハンマーで鋼矢板のフランジ部分をチャッキングする必要がある。図 6 はハット型鋼矢板をバイブロハンマーでチャッキングした際の概略を示すものである。

通常、バイブロハンマーのチャッキング装置は 200～250 [mm] の幅がある。そこで、フランジ幅 (B_f [mm]) については、鋼矢板を打設する際に用いられるバイブロハンマーがハット型鋼矢板のフランジ部分をチャッキングすることができるように、余裕代を考慮して 280 [mm] 以上であることが望ましい。

【0019】

更に、「フランジ幅 (B_f [mm]) / フランジ厚み (t [mm])」が大きくなると、ハット型鋼矢板を打設する際にその施工荷重によって局部挫折が生じたり、壁面として使用している最中に局部挫折が生じて壁面が崩れてしまう。局部挫折を防ぐために、「フランジ幅 (B_f [mm]) / フランジ厚み (t [mm])」 < 32.4 であることが望ましい。

【0020】

例えば断面二次モーメントが $9,500 \sim 10,500$ [cm^4/m] で、有効幅 B [mm] が $890 \leq B \leq 920$ であるハット型鋼矢板の場合、形状を以下のように決定すればよい。

まず、フランジ幅 B_f [mm] が $280 \leq B_f \leq 350$ であれば常に、「 $280 \leq B_f \leq 0.0005 \times B^2 - 0.05 \times B$ 」を満足する。また、高さ H [mm] については、 210 [mm] 以上であれば常に、「 $-0.073 \times B + 0.0043 \times I + 230 \leq H \leq 380$ 」を満足する。高さ H [mm] の上限については 380 [mm] 以下であれば製造可能であるが、より製造しやすくするために 350 [mm] を上限として設定することができる。その上で、 $B_f \times 0.6 \leq B - B_f - B_w \times 2 \leq B_f \times 1.1$ となるようにフランジ幅、高さを仮決定し、断面二次モーメントを算出した結果、断面二次モーメントが $9,500 \sim 10,500$ [cm^4/m] に不足していれば、高さを大きくするか、フランジ角度を大きくする方向で調整し、再計算を繰り返すことで所定値の断面二次モーメントに近づけ、逆に計算した断面二次モーメントが $9,500 \sim 10,500$ [cm^4/m] を超えていれば、高さを小さくするか、フランジ角度を小さくする方向で調整することにより、最終的な形状に絞り込んでいく。

【0021】

以上の通り、従来、有効幅が 700 mm 以上でかつ断面性能に優れたハット型鋼矢板が商品化されていなかったところ、本願発明者はハット型鋼矢板の形状を、鋼矢板の有効幅 (B [mm]) が 700 mm 以上 1200 mm 以下とし、フランジの幅 (B_f [mm]) が「 $290 \leq B_f \leq 0.0005 B^2 - 0.05 B$ 」を満足するようにし、鋼矢板の高さ (H [mm]) が「 $-0.073 \times B + 0.0043 \times I + 230 \leq H \leq 380$ 」を満足するようにすることによって、有効幅が 700 mm 以上でかつ断面性能に優れたハット型鋼矢板を提供できることを見出したのである。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下の条件①、②、③を全て満足するハット型鋼矢板と、そうでないものをいくつか設計して断面性能等の評価をした。

① 鋼矢板の有効幅 (B [mm])

$$700 \leq B \leq 1200$$

② 鋼矢板のフランジの幅 (B_f [mm])

$$280 \leq B_f \leq 0.0005 \times B^2 - 0.05 \times B$$

$$B_f \times 0.6 \leq B - B_f - B_w \times 2 \leq B_f \times 1.1$$

③ 鋼矢板の高さ (H [mm])

$$-0.073 \times B + 0.0043 \times I + 230 \leq H \leq 380$$

【0023】

尚、ハット型鋼矢板は当業者に良く知られている通常の方法で作製できる。以下に簡単に説明する。

ハット型鋼矢板は、ブルームまたはスラブと呼ばれる鋼片を、加熱炉で約 1250℃前後に加熱した後、圧延することで製造される。鋼矢板の圧延は複雑な形状の孔型と呼ばれるロールの間を何回も通過する間に、方形の鋼片から徐々に成形が重ねられて最終の断面形状へ近づけられる。最終断面形状へ成形された鋼矢板は、高温の状態で所定の製品長さに切断され、冷却される。その後、ローラー矯正機やプレス矯正機をとおり、圧延時に生じた曲がり・そりなどを矯正し、最終商品となる。

【0024】

ハット鋼矢板の外観を図 1 に示す。ハット型鋼矢板 1 は、略 U 字形状であり、フランジ 2、フランジ 2 の両端から斜め方向に伸びるウェブ 3、ウェブ部 3 の端部からフランジ 2 とほぼ平行に伸びるアーム 4、アーム 4 の先端に形成される継手 5 により構成される。

【0025】

設計したハット型鋼矢板について、その形状（有効幅、フランジ幅、高さ、ウェブ角度、等）と評価結果を図 7 に示す。

尚、断面二次モーメントは前述の式によって求めた。

【0026】

上記①、②、③の全ての条件を満足するハット型鋼矢板は、従来よりも断面性能

に優れていた。

一方、上記①、②、③のいずれかの条件を満足していない例については、従来よりも断面性能が劣っていた。

【 0 0 2 7 】

【発明の効果】

本発明の構成により、700mm以上に広幅化させ経済性を向上させたハット型鋼矢板形状に対して、断面性能が従来よりも優れたハット型鋼矢板を提供可能とする。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明のハット型鋼矢板の断面を示す図。

【図 2】 従来の鋼矢板に関する鋼矢板壁面単位面積鋼矢板重量と断面二次モーメントの関係を示す図。

【図 3】 所定の断面二次モーメント (I [cm⁴/m]) と所定の有効幅 (B [mm]) を与える、異なる高さのハット型鋼矢板の概要を示す図。

【図 4】 所定の断面二次モーメント (I [cm⁴/m]) と所定の有効幅 (B [mm]) を有し、 $I > 470W - 38,000$ となるハット型鋼矢板について、有効幅 (B [mm]) と「フランジ幅 (B_f [mm]) / 有効幅 (B [mm])」の関係を示す図。

【図 5】 所定の断面二次モーメント (I [cm⁴/m]) と所定の有効幅 (B [mm]) を有し、 $I > 470W - 37,600$ となるハット型鋼矢板について、有効幅 (B [mm]) と高さ (H [mm]) の関係を示した図。

【図 6】 ハット型鋼矢板をバイブロハンマーでチャッキングした際の概略を示す図。

【図 7】 各種形状のハット型鋼矢板に関する断面性能評価の結果を示す図。

【図 8】 代表的な鋼矢板である U 型鋼矢板、ハット型鋼矢板の概要を示した図。

【図 9】 ハット型鋼矢板を複数枚連結して鋼製連続壁を構成した際の概要を示す図。

【符号の説明】

1：ハット型鋼矢板

2：フランジ

3：ウェブ

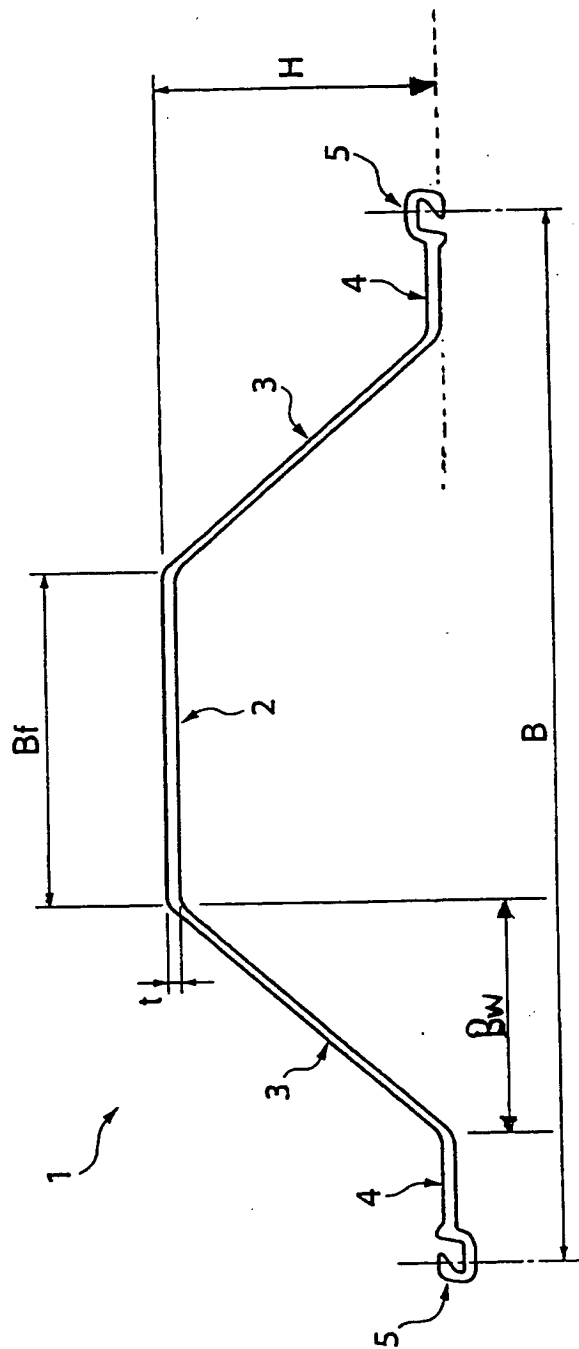
4：アーム

5：継手

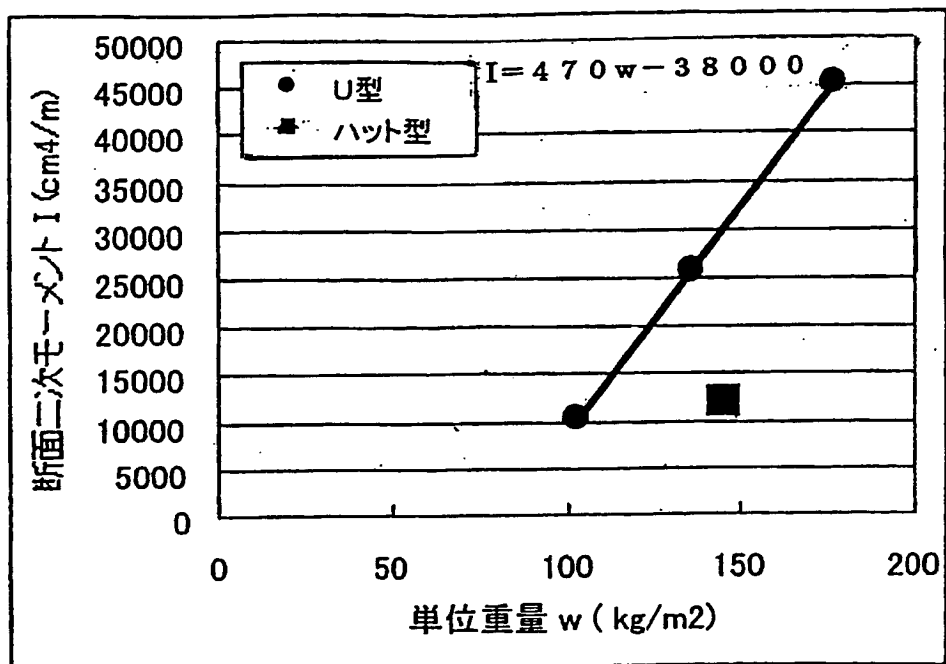
6：U型鋼矢板

【書類名】 図面

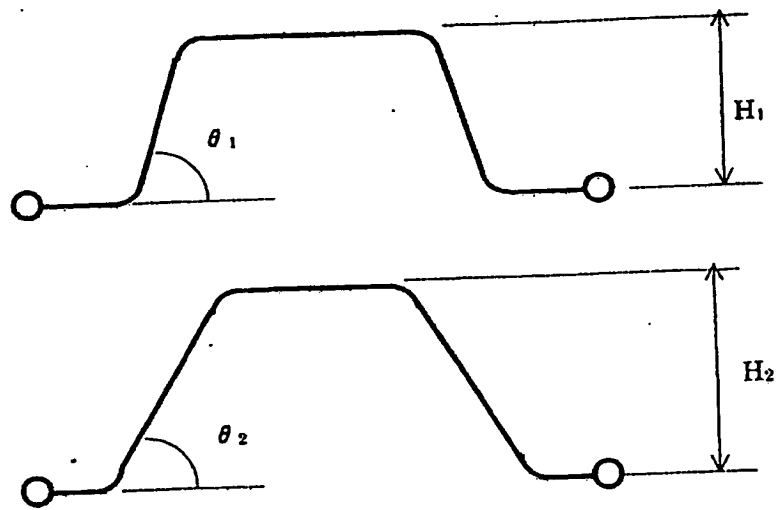
【図 1】



【図 2】



【図 3】

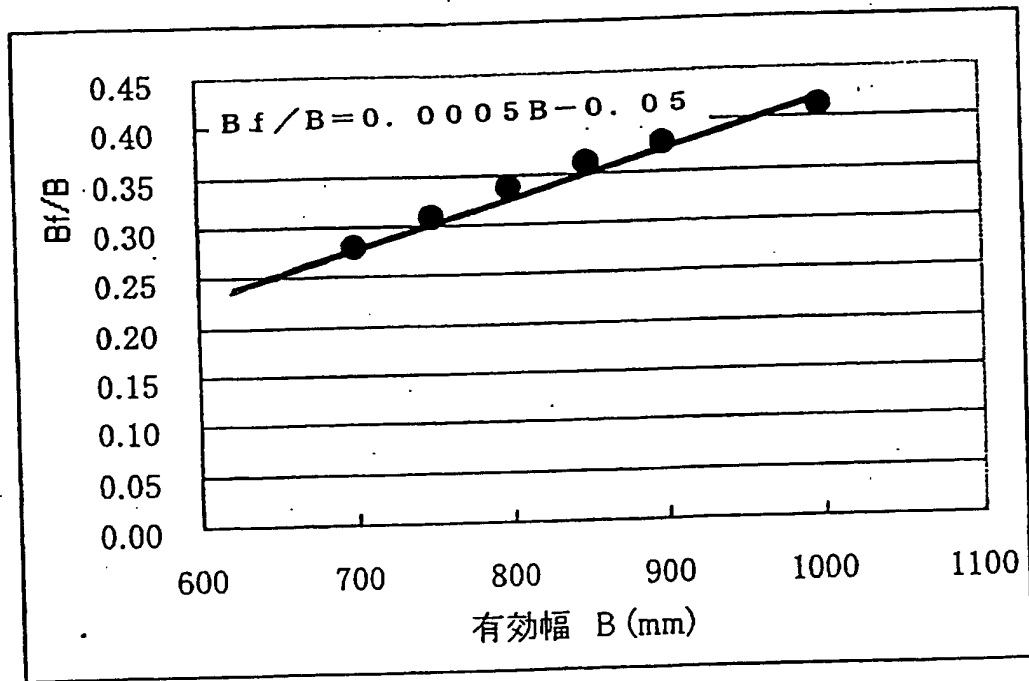


$$\theta_1 > \theta_2$$

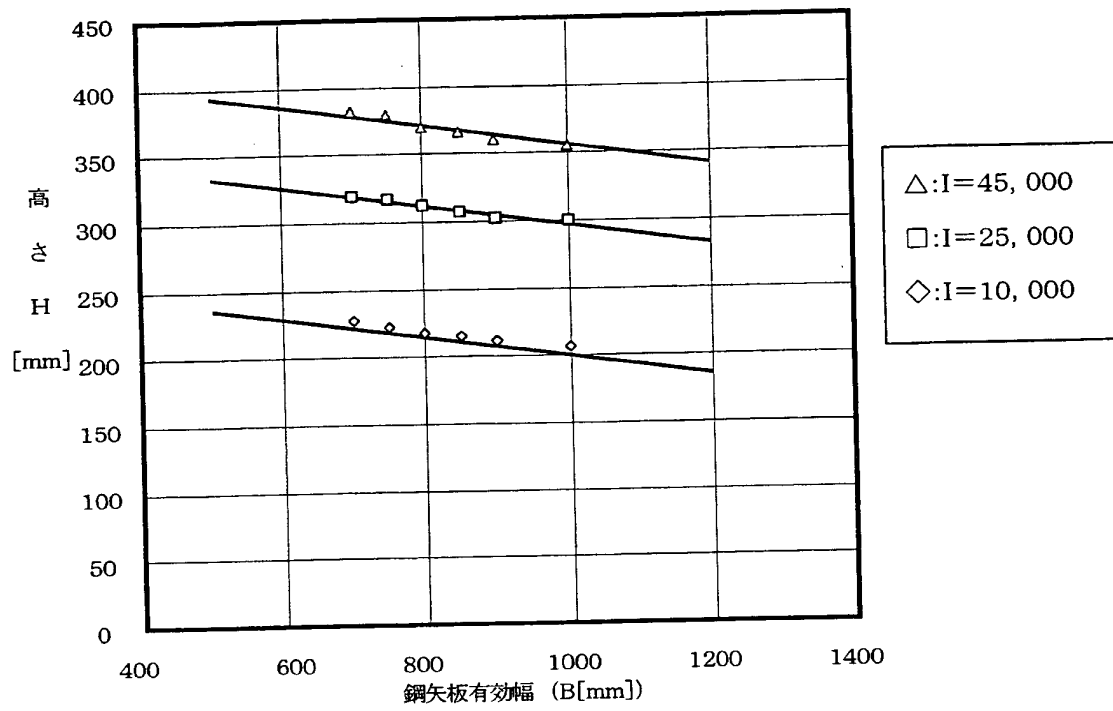
$$H_1 < H_2$$

$$I_1 \cong I_2$$

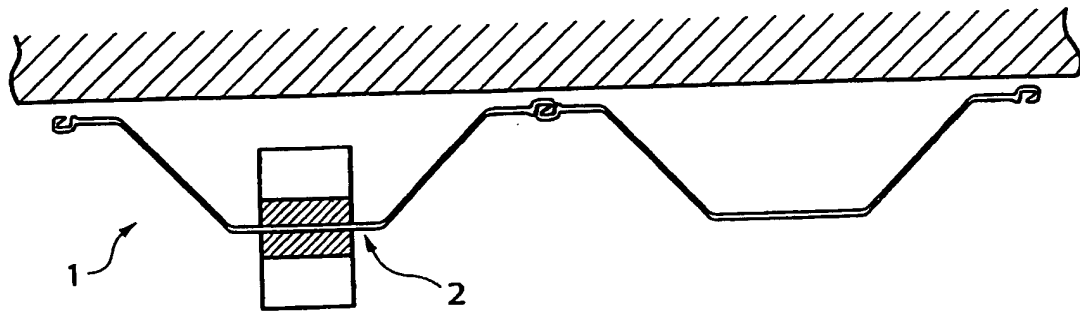
【図 4】



【図 5】



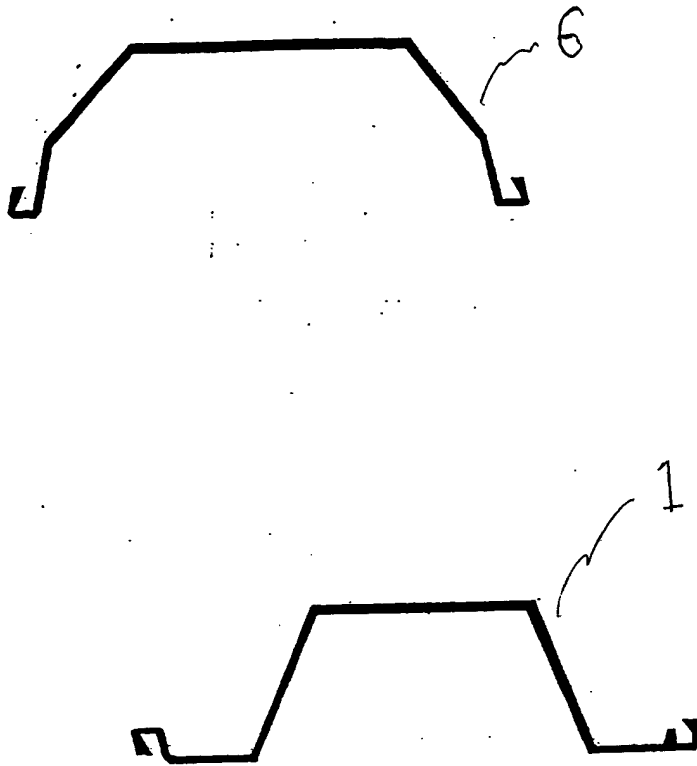
【図 6】



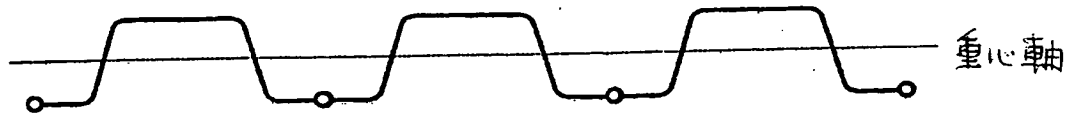
【図 7】

| | No. | 有効幅 B[mm] | フランジ幅 Bf[mm] | ウェブ幅 Bw[mm] | 高さ H[mm] | ウェブ角度 [degree] | フランジ 厚み t[mm] | 単位重量 W[kg/m ²] | 断面二次 モーメント I[cm ⁴ /m] | $0.0005B^2$ -0.05B-Bf | $H+0.073 \times B$ -0.0043 \times I -230 | I-470W +38000 |
|-----|-----|--------------|-----------------|----------------|-------------|-------------------|---------------------|-------------------------------|--|--------------------------|--|------------------|
| 実施例 | 1 | 850 | 305 | 120 | 217 | 61.1 | 11.0 | 101.3 | 10313 | 13.75 | 4.7 | 702 |
| 実施例 | 2 | 900 | 340 | 110 | 215 | 62.9 | 11.0 | 101.6 | 10405 | 20 | 6.0 | 653 |
| 実施例 | 3 | 1000 | 410 | 90 | 210 | 66.8 | 11.0 | 101.9 | 10370 | 40 | 8.4 | 477 |
| 実施例 | 4 | 850 | 305 | 120 | 307 | 68.7 | 13.5 | 133.5 | 26412 | 13.75 | 25.5 | 1667 |
| 実施例 | 5 | 900 | 340 | 110 | 302 | 70 | 13.5 | 133 | 26171 | 20 | 25.2 | 1661 |
| 実施例 | 6 | 1000 | 400 | 100 | 300 | 71.6 | 13.5 | 131.7 | 26492 | 50 | 29.1 | 2593 |
| 実施例 | 7 | 1000 | 439 | 61 | 290 | 78.1 | 13.5 | 137.1 | 26456 | 11 | 19.2 | 19 |
| 実施例 | 8 | 900 | 290 | 196 | 230 | 48.0 | 11.0 | 95.0 | 10500 | 70 | 20.55 | 3850 |
| 実施例 | 9 | 900 | 340 | 124 | 300 | 66.0 | 13.0 | 127.0 | 24700 | 20 | 29.49 | 3010 |
| 比較例 | 10 | 1000 | 466 | 34 | 200 | 80.4 | 11 | 108.5 | 10334 | -16 | -1.4 | -2661 |
| 比較例 | 11 | 800 | 299 | 101 | 302 | 71.5 | 13.5 | 138.2 | 26516 | -19 | 16.4 | -438 |
| 比較例 | 12 | 850 | 337 | 88 | 297 | 73.5 | 13.5 | 138.1 | 26400 | -18.25 | 15.5 | -507 |
| 比較例 | 13 | 900 | 367 | 83 | 292 | 74.1 | 13.5 | 136.6 | 25724 | -7 | 17.1 | -478 |
| 比較例 | 14 | 800 | 312 | 88 | 210 | 67.3 | 11.0 | 106.1 | 10285 | -32 | -5.8 | -1582 |
| 比較例 | 15 | 850 | 351 | 74 | 207 | 70.3 | 11.0 | 106.7 | 10314 | -32.25 | -5.3 | -1835 |
| 比較例 | 16 | 900 | 390 | 60 | 205 | 73.7 | 11.0 | 107.4 | 10408 | -30 | -4.1 | -2070 |

【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来よりも断面性能に優れた 7 0 0 mm以上に広幅化したハット型鋼矢板を提供することを目的とする。

【解決手段】 ハット型鋼矢板の有効幅 B [mm]、フランジ幅 B_f [mm]、高さ H [mm]、断面二次モーメント I [cm^4/m] が次の関係を満たす。

$$280 \leq B_f \leq 0.0005 \times B^2 - 0.05 \times B \\ - 0.073 \times B + 0.0043 \times I + 230 \leq H \leq 380$$

【選択図】 図 1

認定・付加情報

| | |
|---------|--------------------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2 0 0 3 - 2 0 4 4 9 1 |
| 受付番号 | 5 0 3 0 1 2 7 1 6 7 7 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第二担当上席 0 0 9 1 |
| 作成日 | 平成 1 5 年 8 月 1 日 |

< 認定情報・付加情報 >

| | |
|-------|-------------|
| 【提出日】 | 平成15年 7月31日 |
|-------|-------------|